



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



**GEOHAZARD  
MONITORING  
GROUP**

**Regione Autonoma  
Valle d'Aosta  
Fenomeno franoso del  
Mont de La Saxe**

**REPORT DI APPROFONDIMENTO  
TRIMESTRALE DELLA RETE DI  
MONITORAGGIO  
Primo trimestre 2017**

**PUBBLICAZIONE  
13/04/2017**



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



**GEOHAZARD  
MONITORING  
GROUP**

**Regione Autonoma Valle  
d'Aosta  
Fenomeno franoso del  
Mont de La Saxe**

**REPORT DI APPROFONDIMENTO  
TRIMESTRALE DELLA RETE DI  
MONITORAGGIO  
Primo trimestre 2017**

**PUBBLICAZIONE  
13/04/2017**

## Sommario

BOLLETTINO DI ANALISI TRIMESTRALE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL MONT DE LA SAXE .....	4
1. PREMESSA .....	5
2. DATI METEOROLOGICI .....	6
3. STAZIONE TOTALE/GPS .....	7
4. SAR .....	13
5. DMS .....	15

### AUTORI

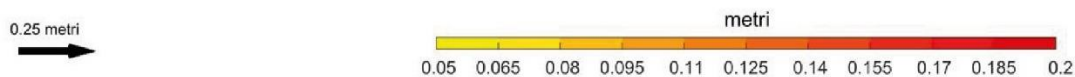
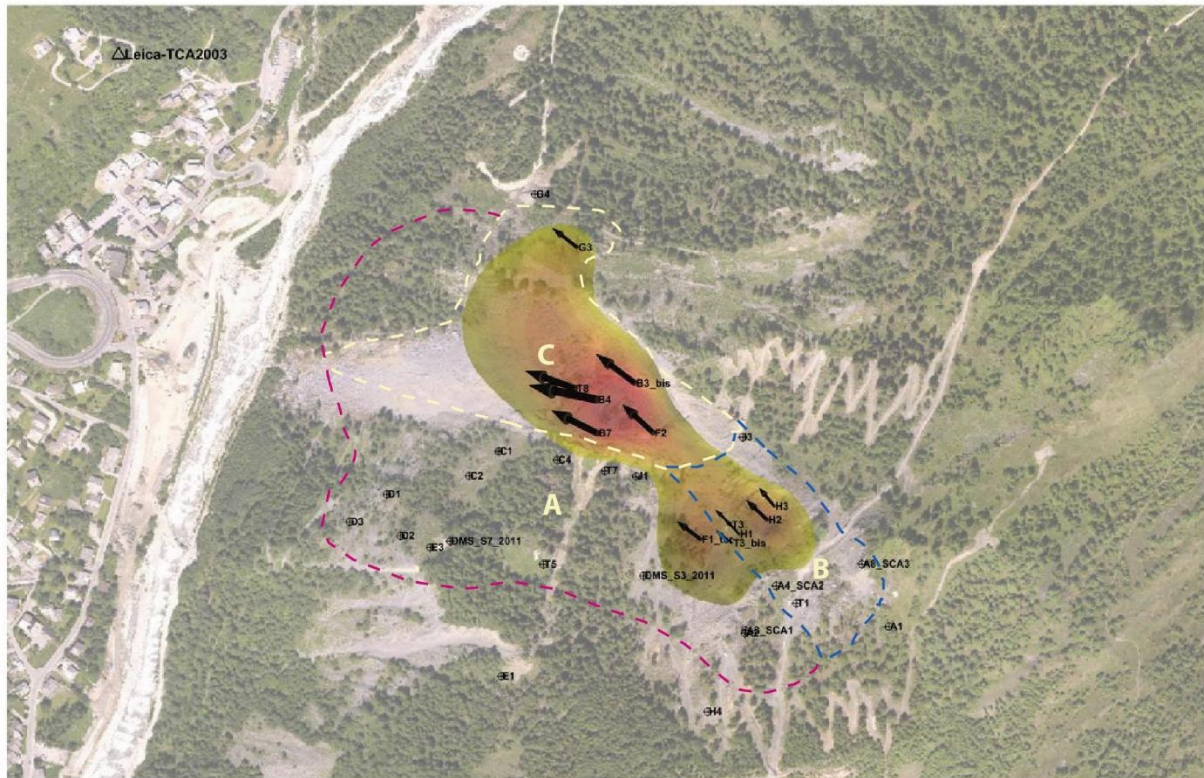
Dott. Geol. Daniele Giordan

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

# BOLLETTINO DI ANALISI TRIMESTRALE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL MONT DE LA SAXE

Periodo analizzato: 1/01/2017 - 31/03/2017



	Stato di allerta massimo registrato			Spostamento cumulato max (LOS) negli ultimi tre mesi e codice identificativo del prisma [cm/trimestre]	Velocità massima (LOS) registrata e codice identificativo del prisma [mm/ora]
	7/16	8/16	9/16		
Dominio C	N	N	N	19 → prisma B4	16 → prisma B4
Dominio B	N	N	N	12 → prisma H2	12 → prisma H2
Dominio A	N	N	N	8 → prisma T3_bis	0.6 → prisma T3_bis

N	Settore con valori di spostamento inferiori alla soglia di preallarme	P	Settore in cui almeno un punto ha superato almeno una volta durante il mese il limite di preallarme	A	Settore in cui almeno un punto ha superato almeno una volta durante il mese il limite di allarme
---	---	---	---	---	--

NOTE: il presente bollettino costituisce un report sintetico del primo trimestre 2017. Il trimestre è stato caratterizzato da tassi di movimento in aumento soprattutto nella seconda metà di marzo.

## 1. PREMESSA

Nell'ambito della convenzione in essere tra la Struttura Attività Geologiche della Regione Autonoma Valle d'Aosta e il CNR IRPI, il Geohazard Monitoring Group redige trimestralmente un bollettino di aggiornamento che illustri e commenti sinteticamente l'evoluzione della Frana del Mont de La Saxe attraverso l'analisi dei dati della complessa rete di monitoraggio installata. Rispetto al trimestre precedente, il periodo considerato nel presente report è stato caratterizzato da tassi di movimento in aumento nella parte terminale di marzo.

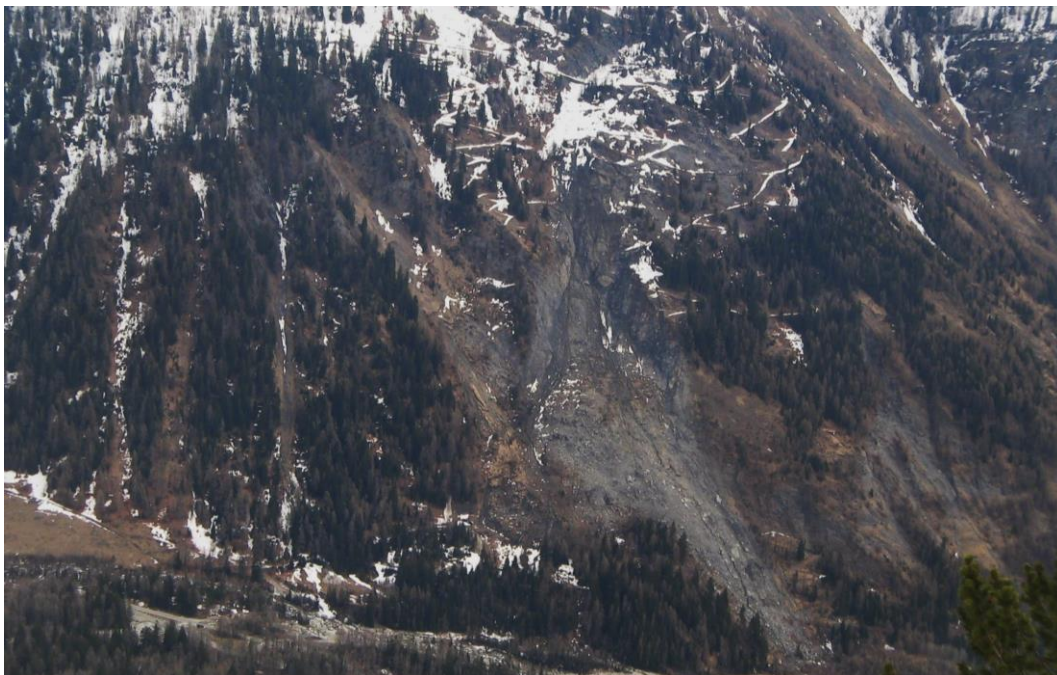
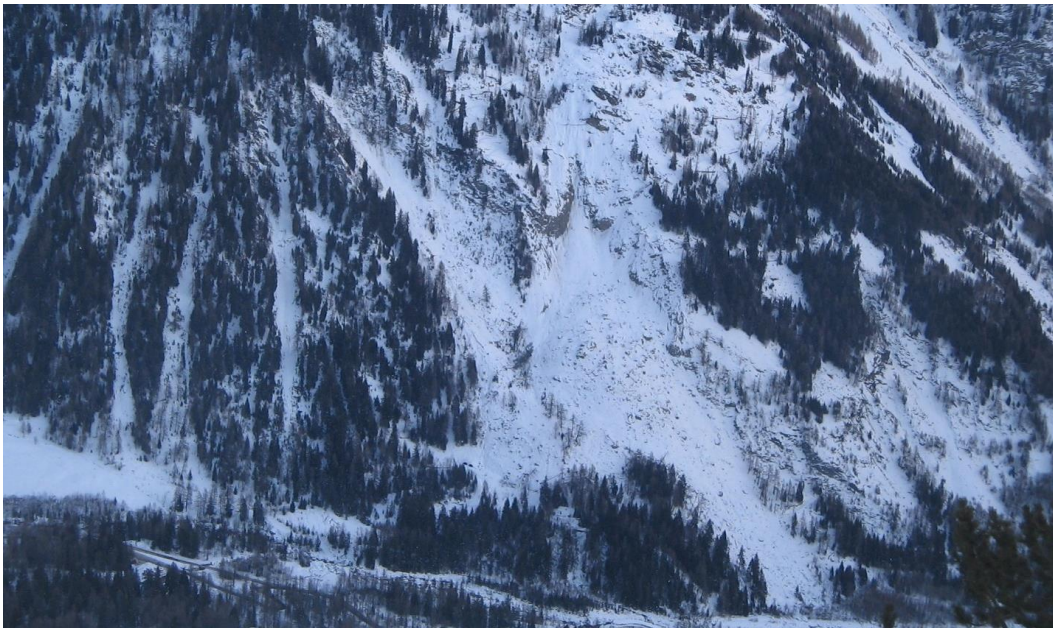


Figura 1.1. Immagine "pavillon002" del fenomeno franoso del 24/01/2017 (in alto) e del 31/3/2017 (in basso).

## 2. DATI METEOROLOGICI

I dati meteorologici presentati riguardano al momento esclusivamente le precipitazioni registrate dal pluviometro non riscaldato installato in corpo frana.

Il periodo considerato è stato caratterizzato da precipitazioni distribuite in tutto il periodo.

N.B. Il dato può risultare falsato nel periodo autunnale/invernale in quanto la stazione meteorologica in corpo frana non registra l'altezza del manto nevoso.

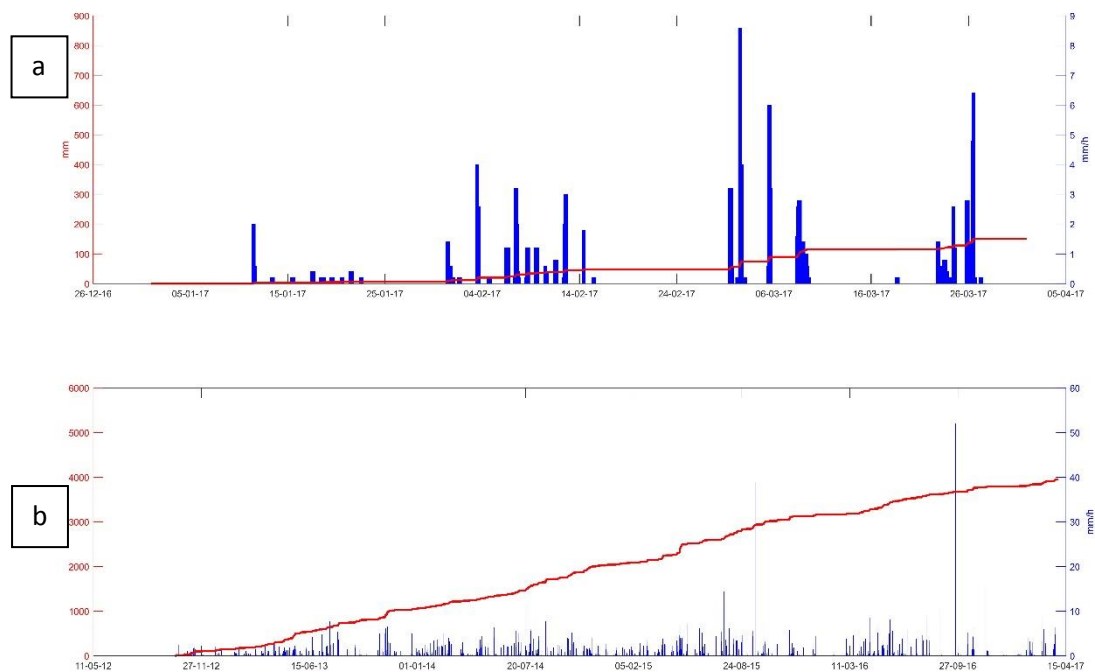


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/01 – 31/03/2017. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 31/03/2017.

### 3. STAZIONE TOTALE/GPS

I dati della stazione totale permettono di ricostruire efficacemente l'andamento dei diversi domini cinematici attraverso la misura dello spostamento di una serie di punti ritenuti rappresentativi.

Rispetto al trimestre precedente, nel trimestre considerato è possibile apprezzare un nuovo aumento dei tassi di spostamento soprattutto nella seconda metà di marzo. Rispetto ai report precedenti, in questo torna ad essere più elevato il movimento del dominio C, come consuetudine. Il valore massimo è infatti stato registrato dal punto B4, con 19 cm (nel trimestre precedente era stato registrato un valore massimo di 13 cm).

Nel grafico 3.1bis sono presentati i dati dei settori B e A. il grafico evidenzia come anche questi settori abbiano registrato un incremento dei movimenti nella seconda metà di marzo. I valori massimi sono stati raggiunti dal punto H2 che ha fatto registrare un valore cumulato di circa 13 cm.

L'inversione del trend tra domini C e B vista nei due semestri precedenti non trova quindi conferma nel periodo di tempo analizzato.

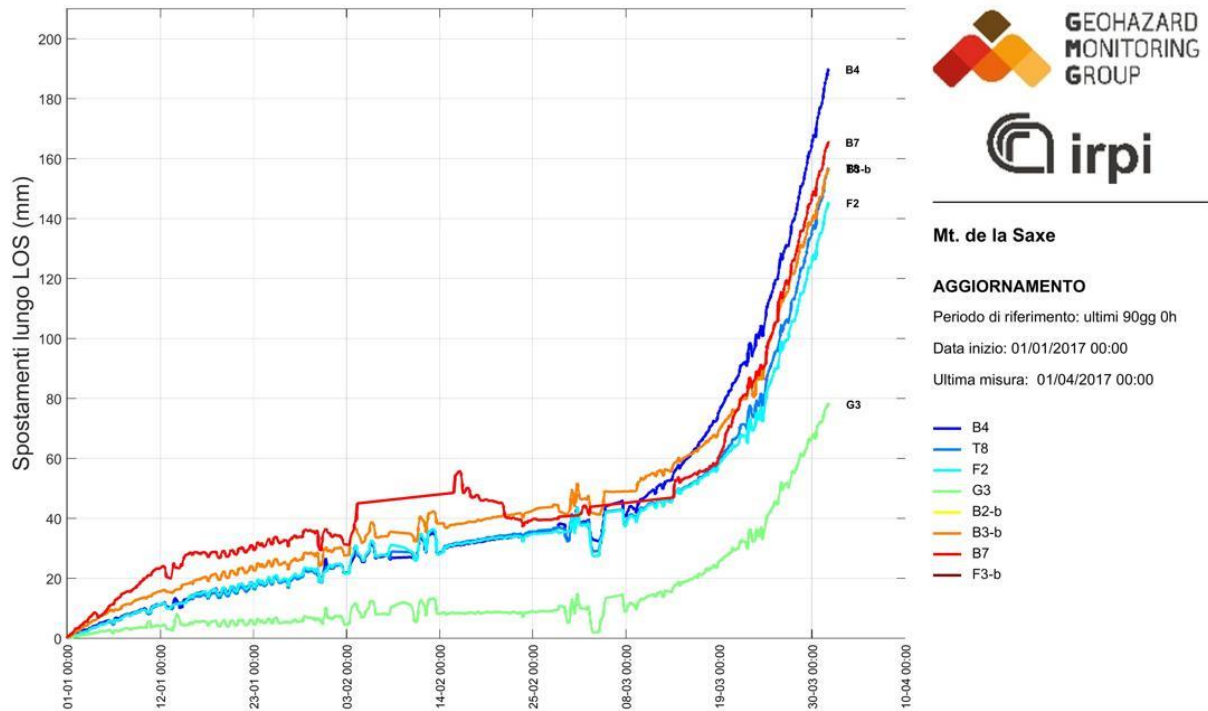


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/01/2017 – 31/03/2017 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto F2 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 19 cm.

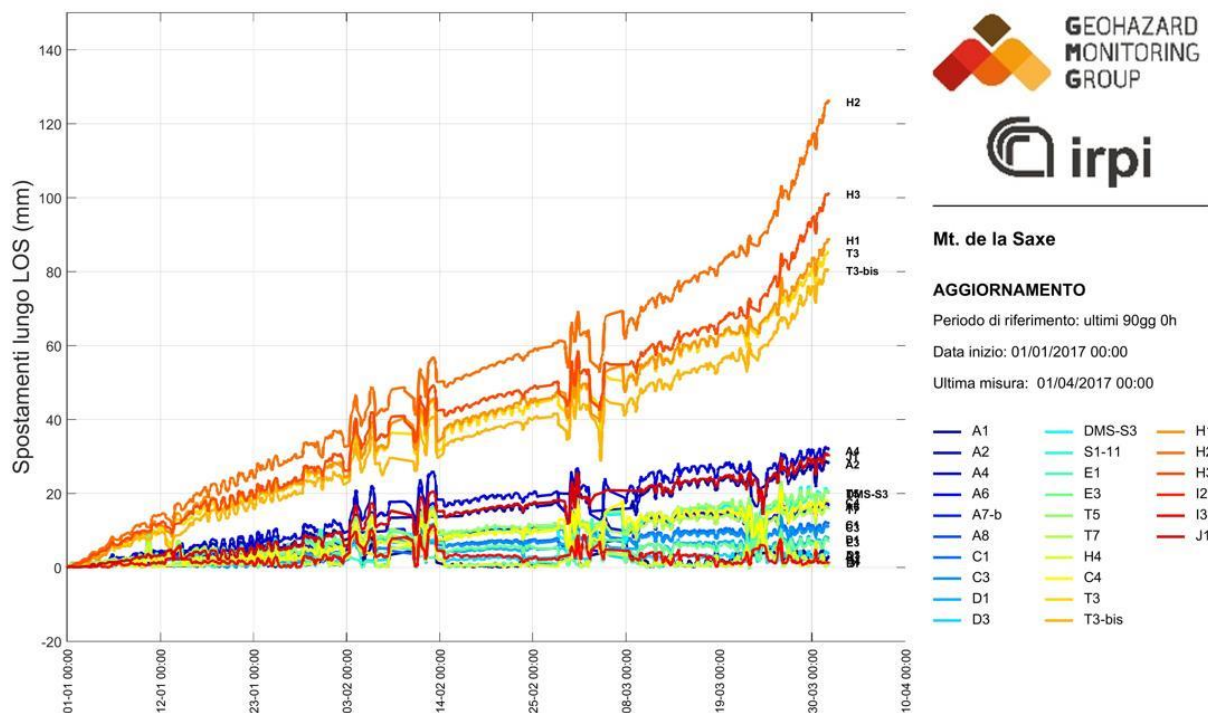


Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/01/2017 – 31/03/2017. In questa seconda visualizzazione sono stati omessi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati.



**Mt. de la Saxe (AO)**

E: 341837 m\*

N: 5076105 m\*

Z: 1424 m (s.l.m.)

\*Sistema di riferimento UTM-WGS84  
Le coordinate sono relative alla posizione della stazione di misura

Foto: Ortofoto 2014

**AGGIORNAMENTO**

Misura del: 01/04/2017 ore 00:00

Periodo di riferimento: ultimi 90gg 0h

Target misurati 34 / 34

Target in movimento\*\* 12 / 34

\*\*Per movimento si considera come soglia il valore di 0.05 metri

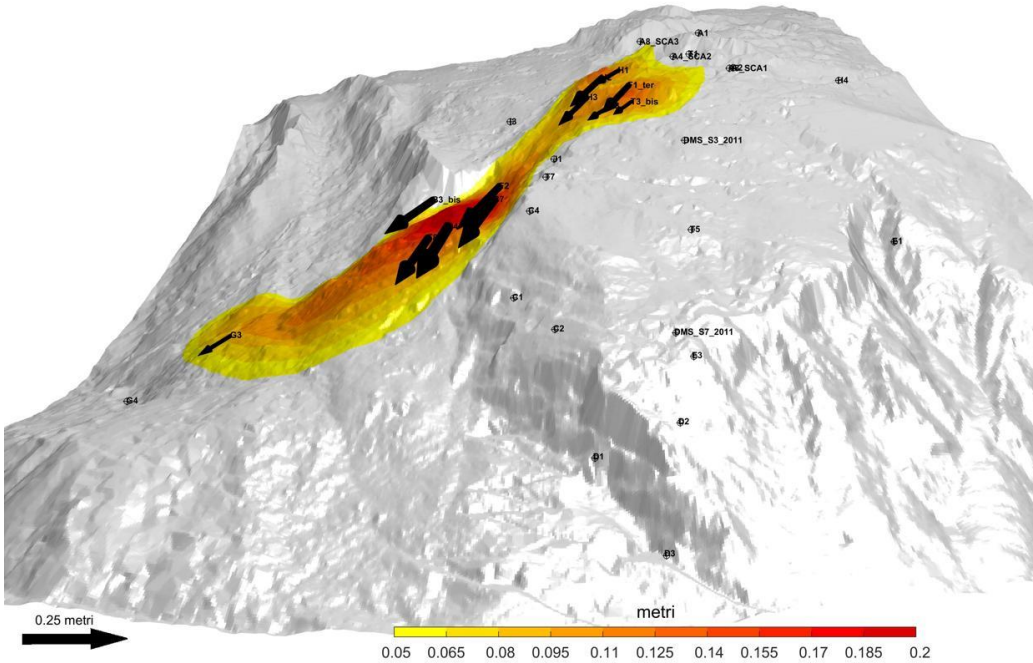
**SIMBOLOGIA**

⊗ Target misurato

× Target non misurato

↗ Target in movimento

△ RTS: Stazione totale



**Mt. de la Saxe (AO)**

E: 341837 m\*

N: 5076105 m\*

Z: 1424 m (s.l.m.)

\*Sistema di riferimento UTM-WGS84  
Le coordinate sono relative alla posizione della stazione di misura

Foto: Ortofoto 2014

**AGGIORNAMENTO**

Misura del: 01/01/2017 ore 00:00

Periodo di riferimento: ultimi 92gg 0h

Target misurati 34 / 34

Target in movimento\*\* 12 / 34

\*\*Per movimento si considera come soglia il valore di 0.05 metri

**SIMBOLOGIA**

⊗ Target misurato

× Target non misurato

↗ Target in movimento

△ RTS: Stazione totale

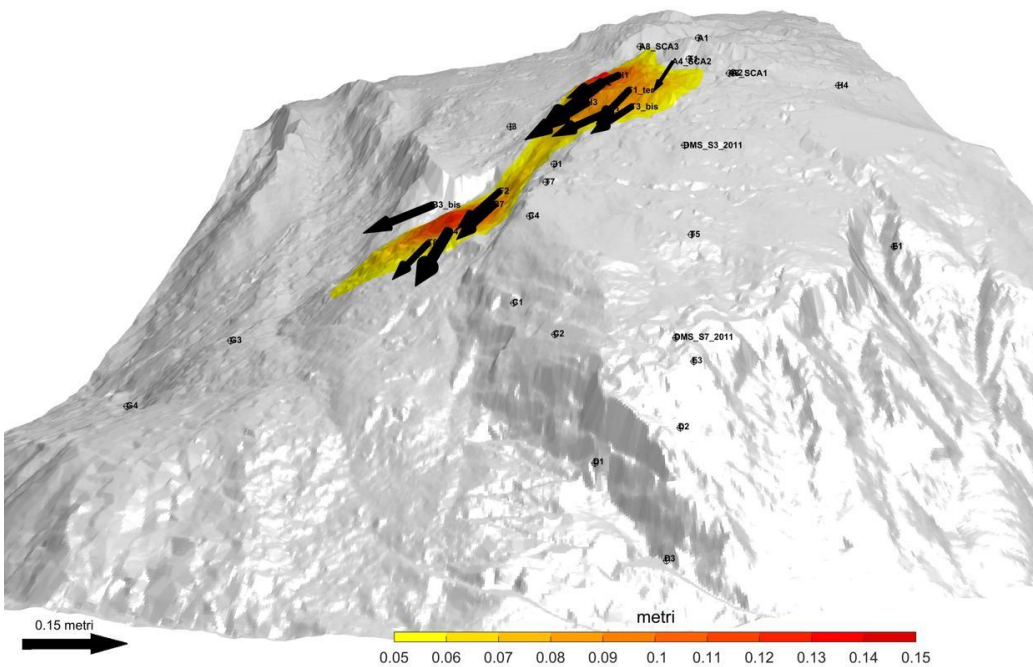


Figura 3.3 rappresentazione tridimensionale degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento e nel trimestre precedente.

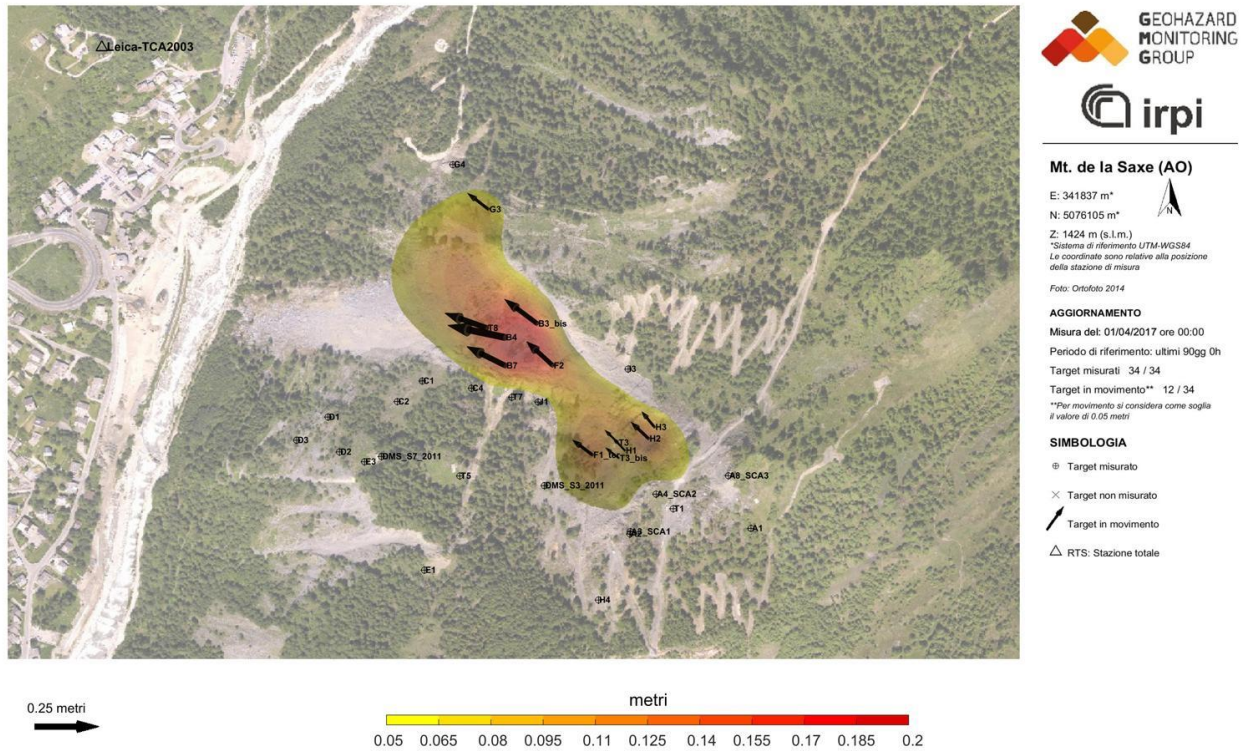


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

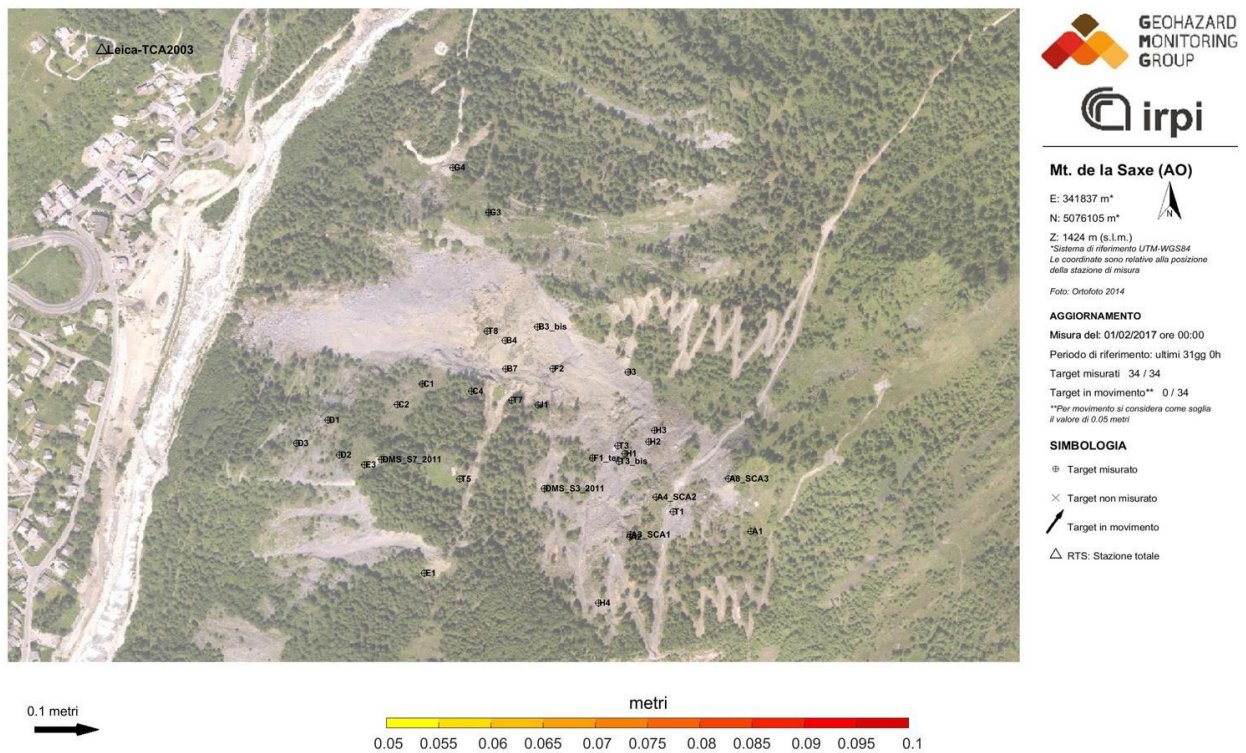


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di gennaio

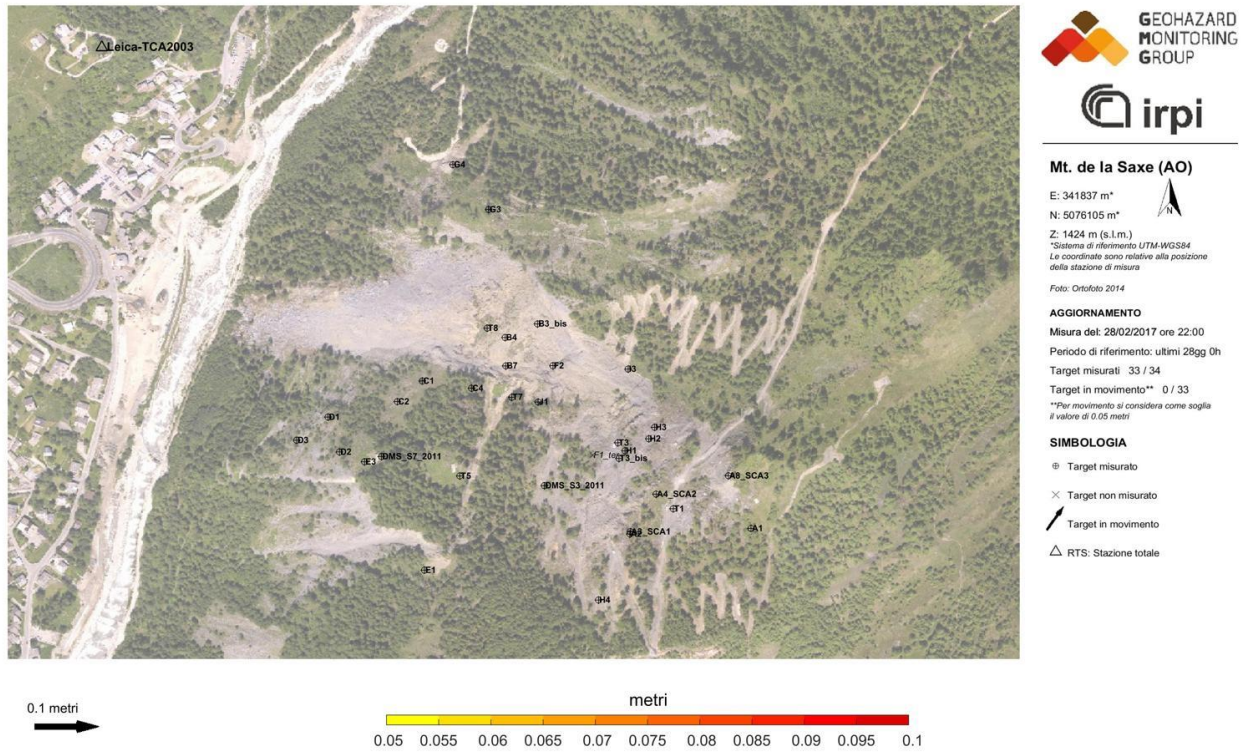


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di febbraio

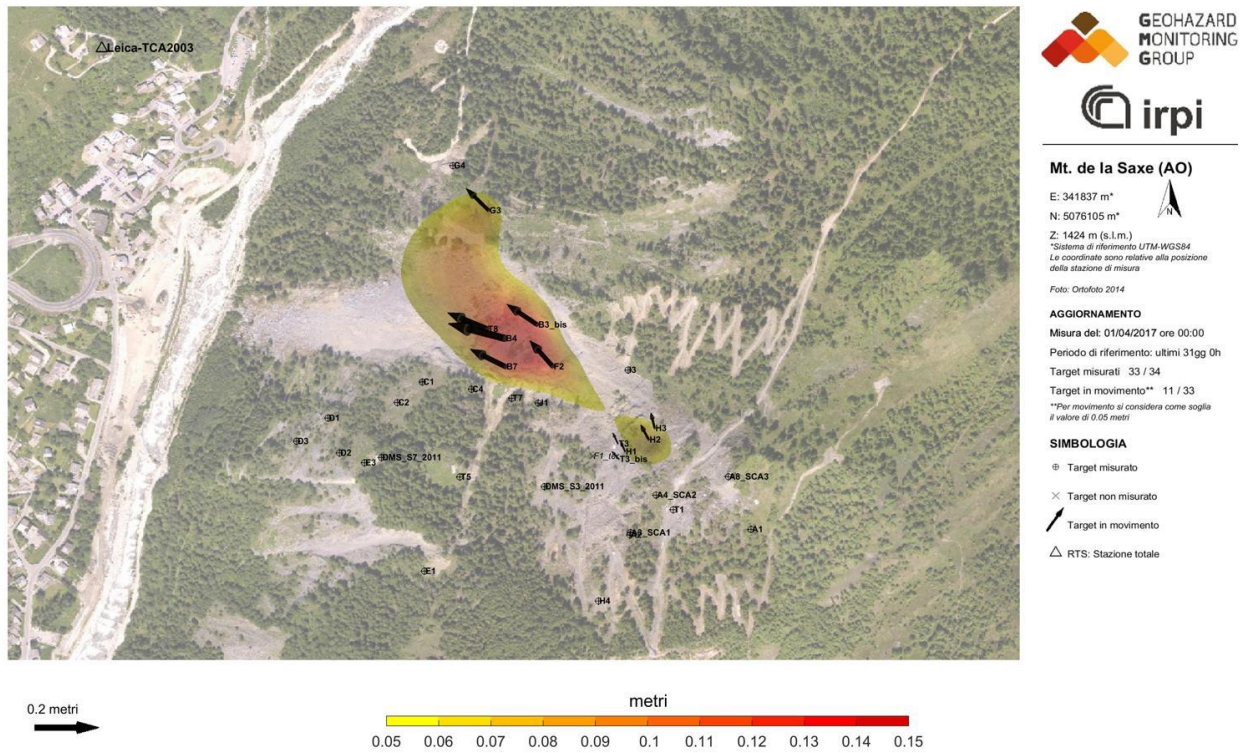


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di marzo

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.019	0.015	-0.042	0.037	0.048	26.919	25.206
T3	-0.053	0.053	-0.048	0.086	0.089	23.512	26.333
T5	-0.022	0.006	-0.017	0.022	0.028	16.101	30.304
A1	0.000	-0.004	-0.001	-0.002	0.004	12.080	22.620
A3_SCA1	-0.015	0.020	-0.031	0.034	0.039	31.620	37.005
A4_SCA2	-0.018	0.011	-0.039	0.033	0.044	31.683	34.404
<b>B4</b>	<b>-0.196</b>	<b>0.040</b>	<b>-0.137</b>	<b>0.190</b>	<b>0.242</b>	<b>16.330</b>	<b>28.019</b>
C1	-0.010	0.006	-0.013	0.013	0.018	17.508	23.969
C2	-0.009	0.005	-0.015	0.012	0.018	17.840	26.627
<b>D1</b>	<b>-0.002</b>	<b>0.009</b>	<b>-0.012</b>	<b>0.009</b>	<b>0.015</b>	<b>16.595</b>	<b>22.310</b>
D2	-0.006	0.003	-0.009	0.005	0.011	17.433	25.456
D3	-0.002	0.005	-0.007	0.004	0.009	16.886	23.334
A2	-0.016	0.014	-0.028	0.029	0.035	18.720	36.847
A8_SCA3	0.002	0.001	-0.005	0.001	0.006	33.213	46.261
T7	-0.014	0.009	-0.007	0.018	0.018	18.065	26.772
T8	-0.141	0.049	-0.120	0.158	0.191	12.457	26.617
DMS_S7_2011	-0.011	-0.002	-0.014	0.006	0.018	18.083	24.406
DMS_S3_2011	-0.013	0.010	-0.022	0.021	0.027	23.273	42.709
F2	-0.095	0.086	-0.113	0.147	0.171	13.382	20.855
G3	-0.061	0.048	-0.045	0.079	0.090	8.942	14.917
G4	-0.001	0.002	-0.003	0.002	0.004	9.845	15.399
H1	-0.054	0.058	-0.049	0.090	0.093	13.960	19.313
H2	-0.077	0.072	-0.087	0.128	0.136	12.685	19.716
H3	-0.053	0.065	-0.078	0.103	0.115	11.551	15.345
T3_bis	-0.055	0.044	-0.045	0.081	0.084	23.399	19.426
H4	-0.000	-0.003	-0.006	-0.000	0.007	12.358	30.821
I3	-0.001	-0.001	-0.006	0.002	0.006	10.259	28.757
B3_bis	-0.117	0.087	-0.094	0.158	0.174	10.485	10.385
B7	-0.137	0.066	-0.129	0.167	0.199	12.269	15.448
C4	-0.014	0.009	-0.013	0.019	0.021	19.345	27.896
F1_ter	-0.085	0.064	-0.087	0.128	0.137	3.868	7.865
J1	-0.020	0.018	-0.021	0.031	0.034	13.125	19.772

Tabella 3.1 Spostamenti trimestrali misurati. In giallo il punto che ha fatto registrare spostamenti cumulati più elevati, in verde quello con spostamenti più contenuti. Per una questione di semplicità di lettura sono stati eliminati i punti esterni all'area instabile.

## 4. SAR

I dati SAR sono stati acquisiti direttamente dall'ftp della Regione Autonoma Valle d'Aosta. Nello specifico sono stati presi in considerazione i grafici relativi ai punti monitorati da LISALAB di cui è disponibile la serie storica. Sul sito GMG è attiva la pubblicazione in near real time dei grafici derivanti dalle misure SAR con la medesima modalità rappresentativa impiegata per i dati di stazione totale. I dati SAR confermano quanto già descritto nel capitolo precedente. Si sottolinea come l'angolo di visualizzazione della figura 4.3 evidenzi molto bene l'attuale limite del settore C e la sua complessità morfologica. I dati SAR si stanno dimostrando molto efficaci per l'analisi dell'andamento dell'accumulo detraici che costituisce il piede del settore C, dove non è al momento possibile effettuare altre tipologie di misura

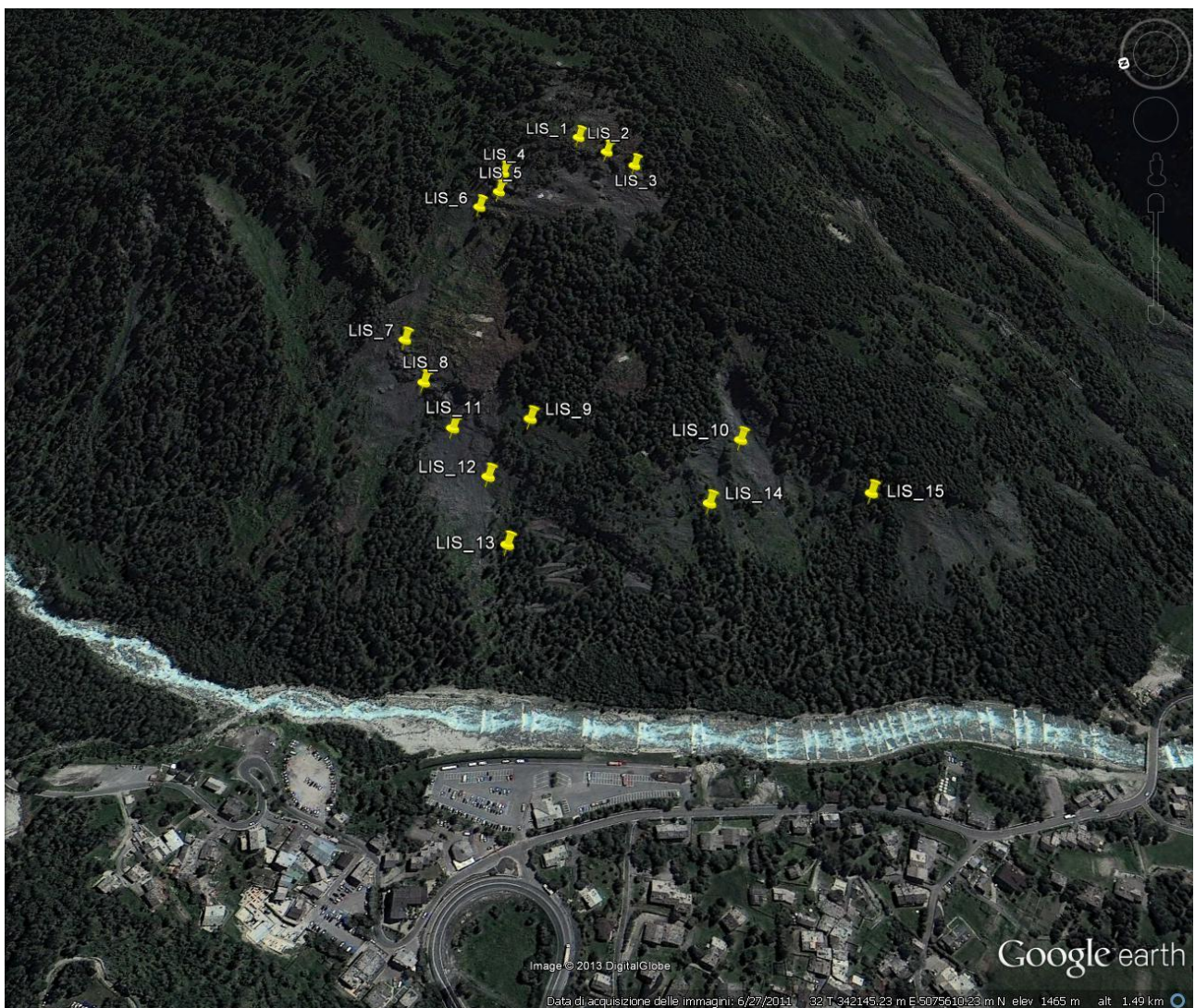


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

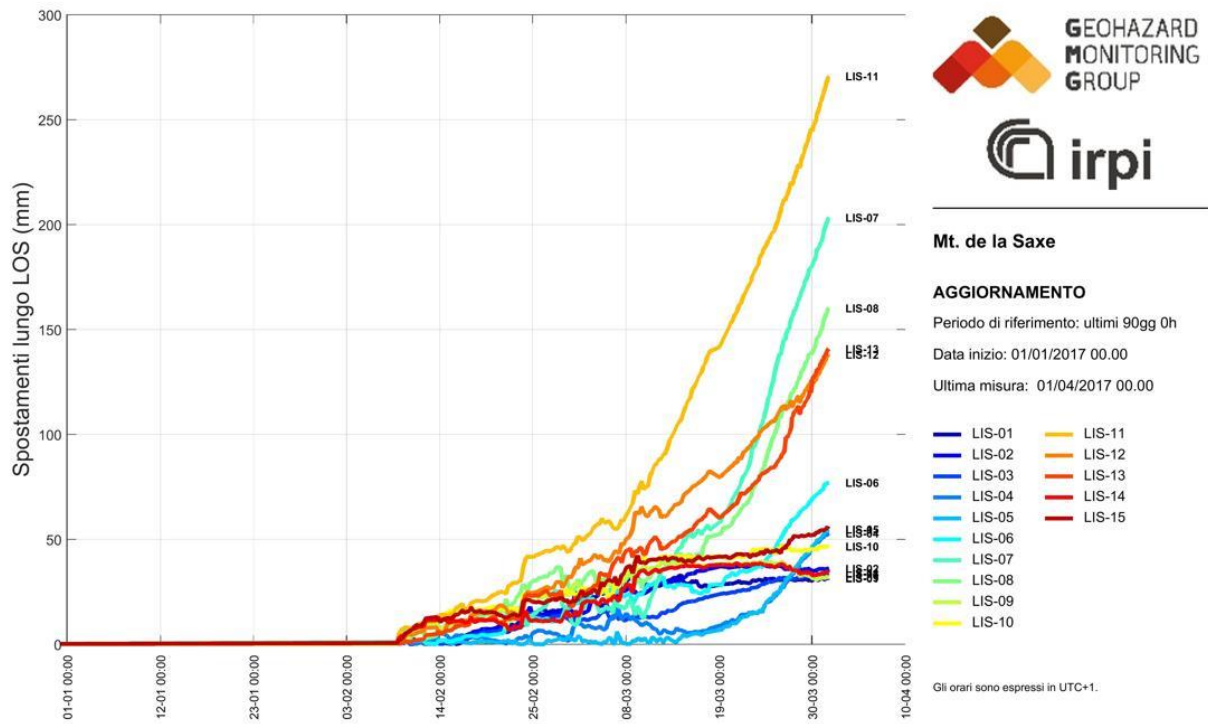


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

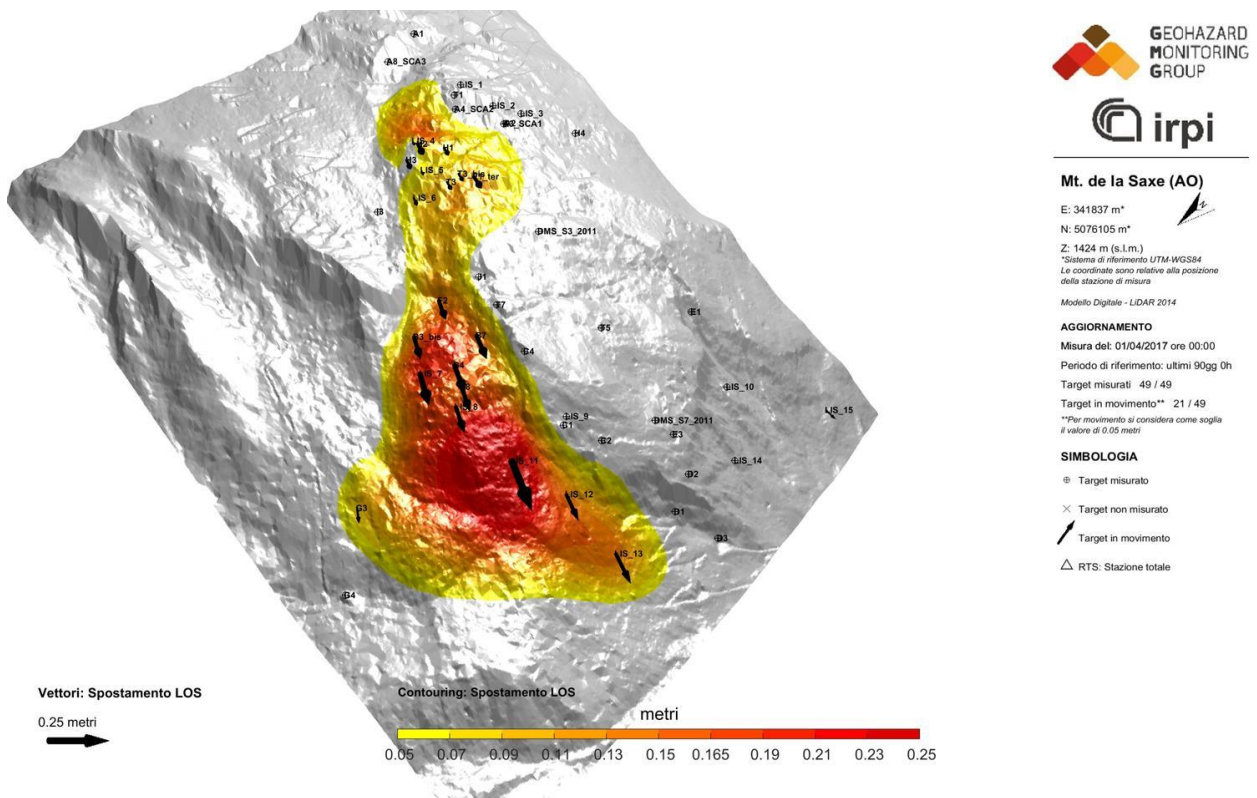


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

## 5. DMS

Come nei report precedenti, qui di seguito vengono presentati i dati relativi alle colonne inclinometriche presenti in corpo frana.

	<b>Spostamento cumulato testa tubo [mm]</b>	<b>Spostamento cumulato prisma Dlos [mm]</b>	<b>Compatibilità prisma/DMS</b>	<b>Tendenza rispetto trimestre precedente</b>
DMS S3bis	18	DMS_S3_2011: 21	alta	Incremento
DMS S7bis	12	DMS_S7_2011: 6	bassa	Incremento
DMS S9	17	H2: 128	bassa	Stabile
DMS S10	23	A4: 33	bassa	Stabile
DMS L1	17	ND	ND	Incremento

Tabella 4.1 confronto spostamenti cumulati dei diversi DMS rispetto a dei caposaldi topografici presenti nelle immediate vicinanze.

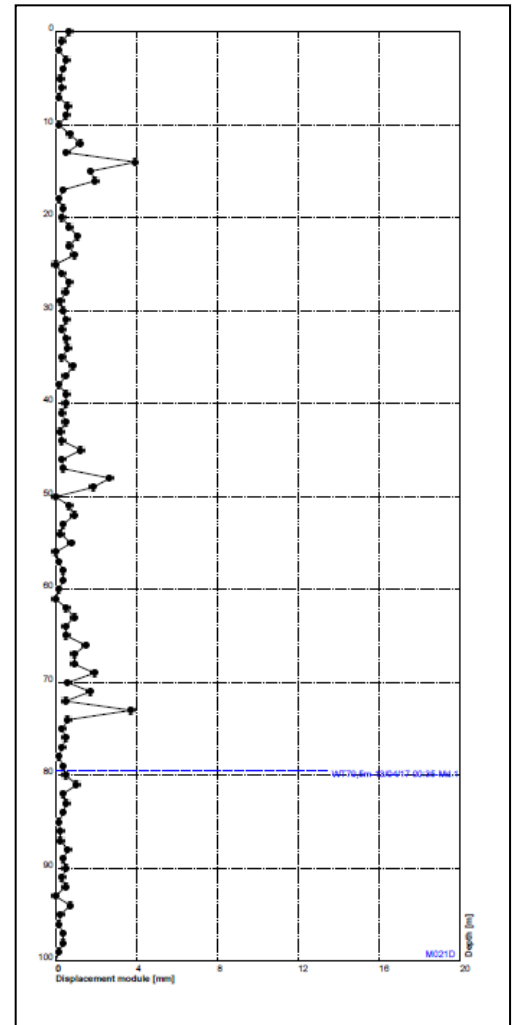
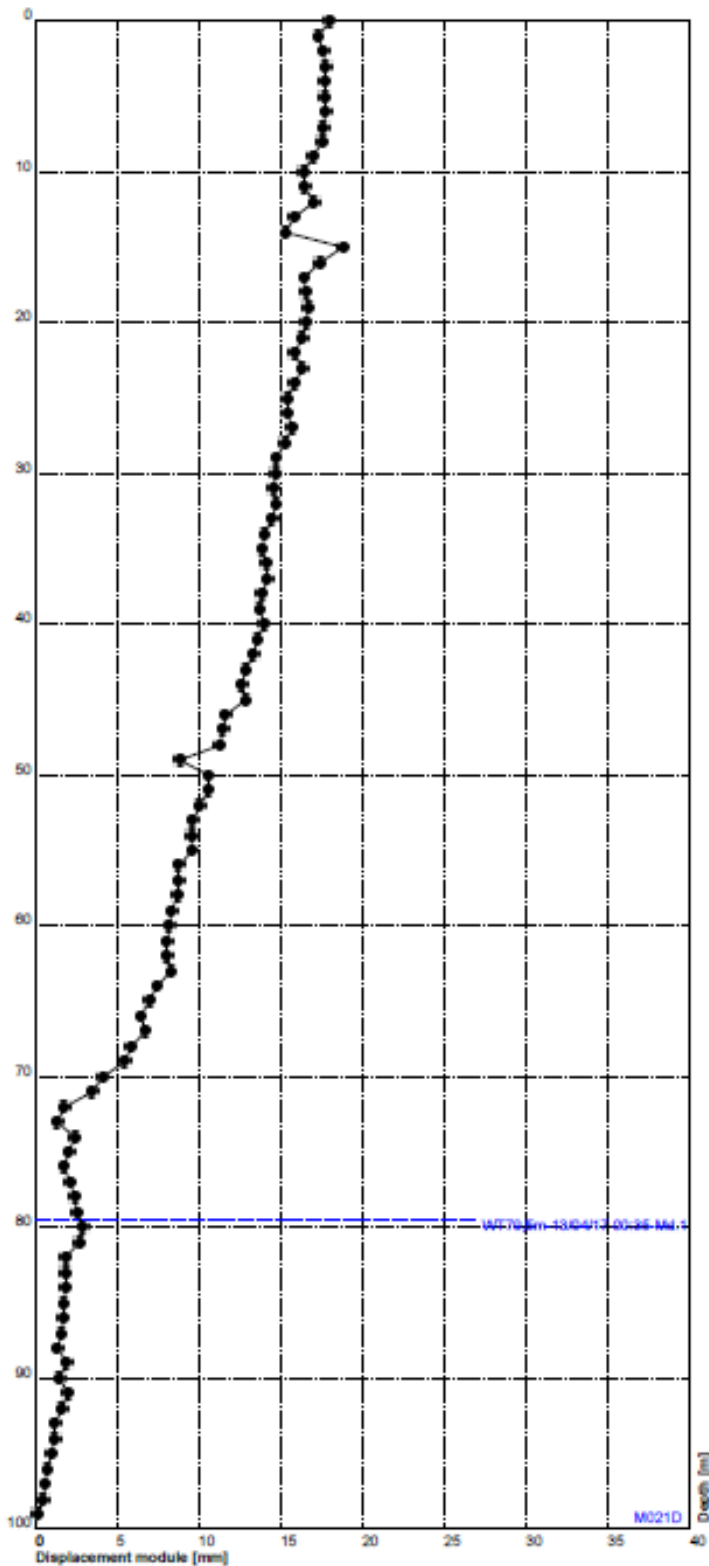
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m. si segnala anche un possibile movimento a 48m di profondità.

Il DMS S7bis presenta una evidente superficie di movimento a 84 m di profondità (azimut 270°).

Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m. si segnala inoltre un'anomalia a circa 20 m di profondità.

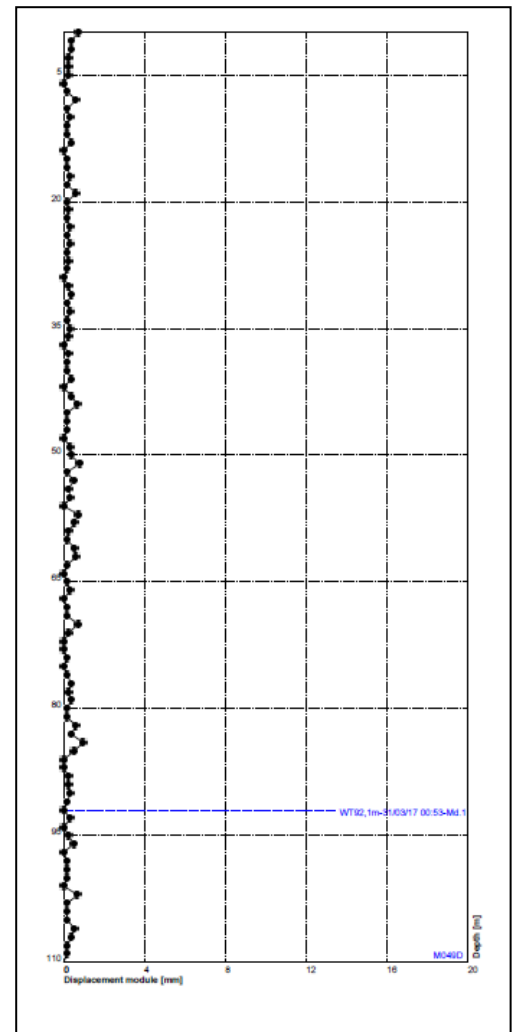
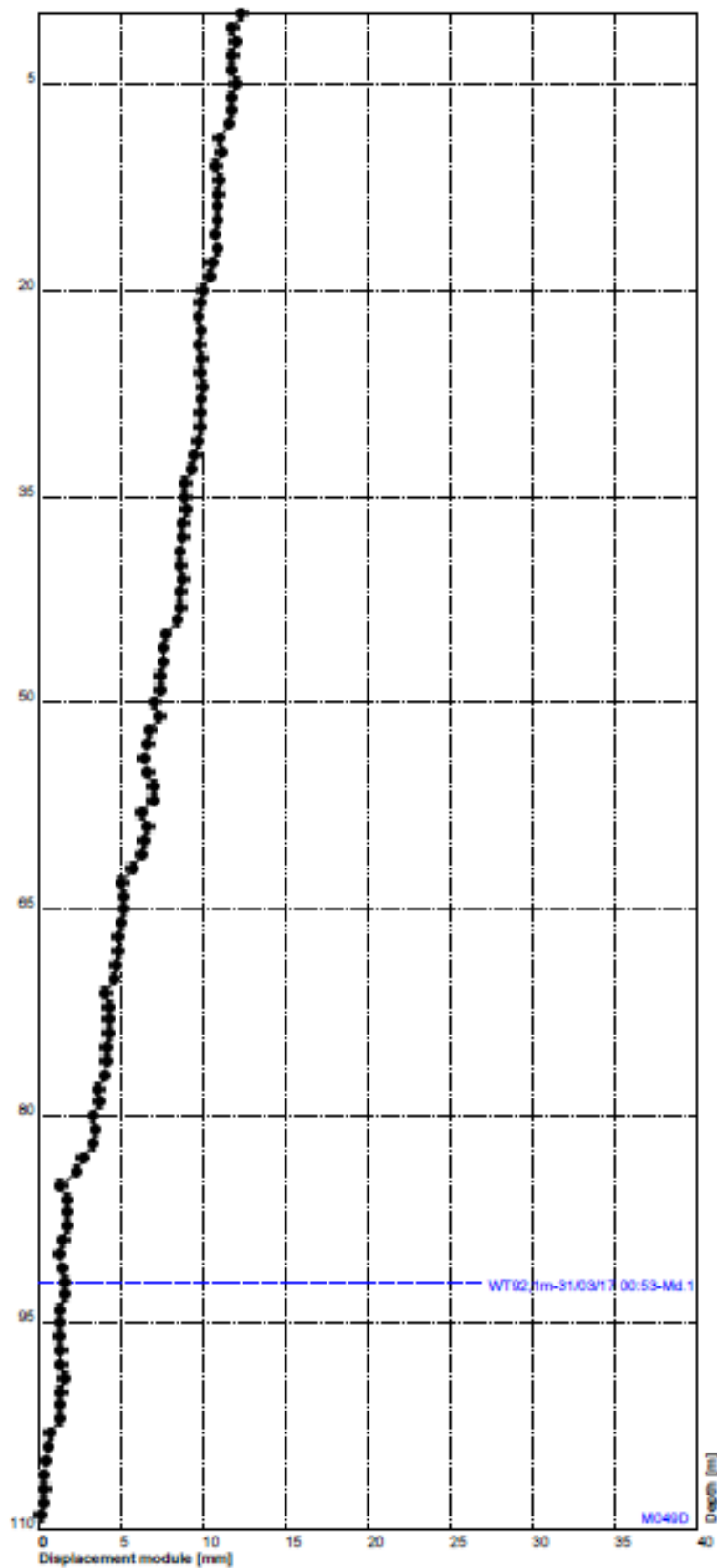
Il DMS S10 ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione con uno scostamento potenzialmente assimilabile ad una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) nella fascia compresa tra i 40-43 m. L'andamento delle misure del tratto a maggior profondità (88-90 m) presenta un valore cumulato che si incrementa progressivamente ma che trova difficile riscontro nell'analisi dell'andamento del dato differenziale.

Il DMS L1 evidenzia una variazione significativa ad una profondità di 45m. Si segnala inoltre la presenza di una seconda probabile superficie di movimento ad una profondità di 5 metri che potrebbe essere l'evidenza di un fenomeno superficiale.

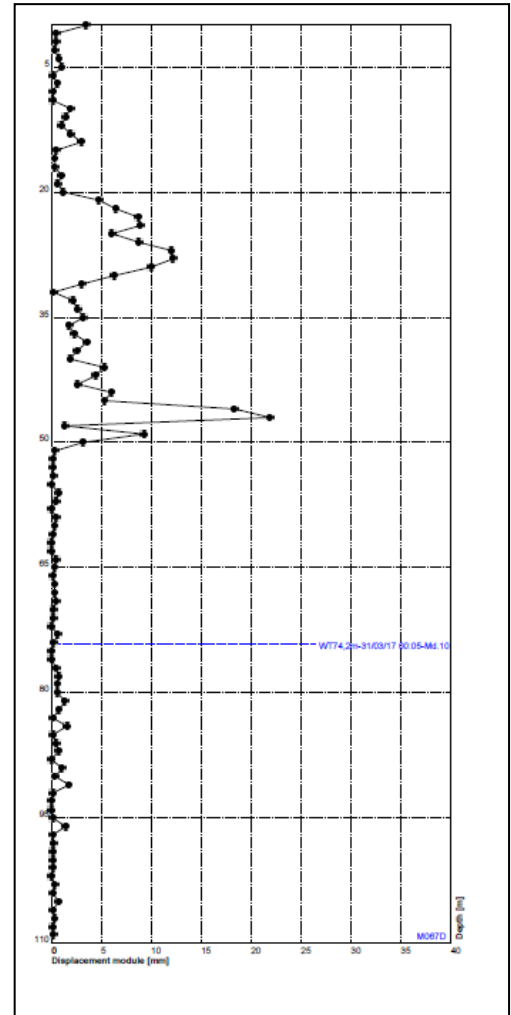
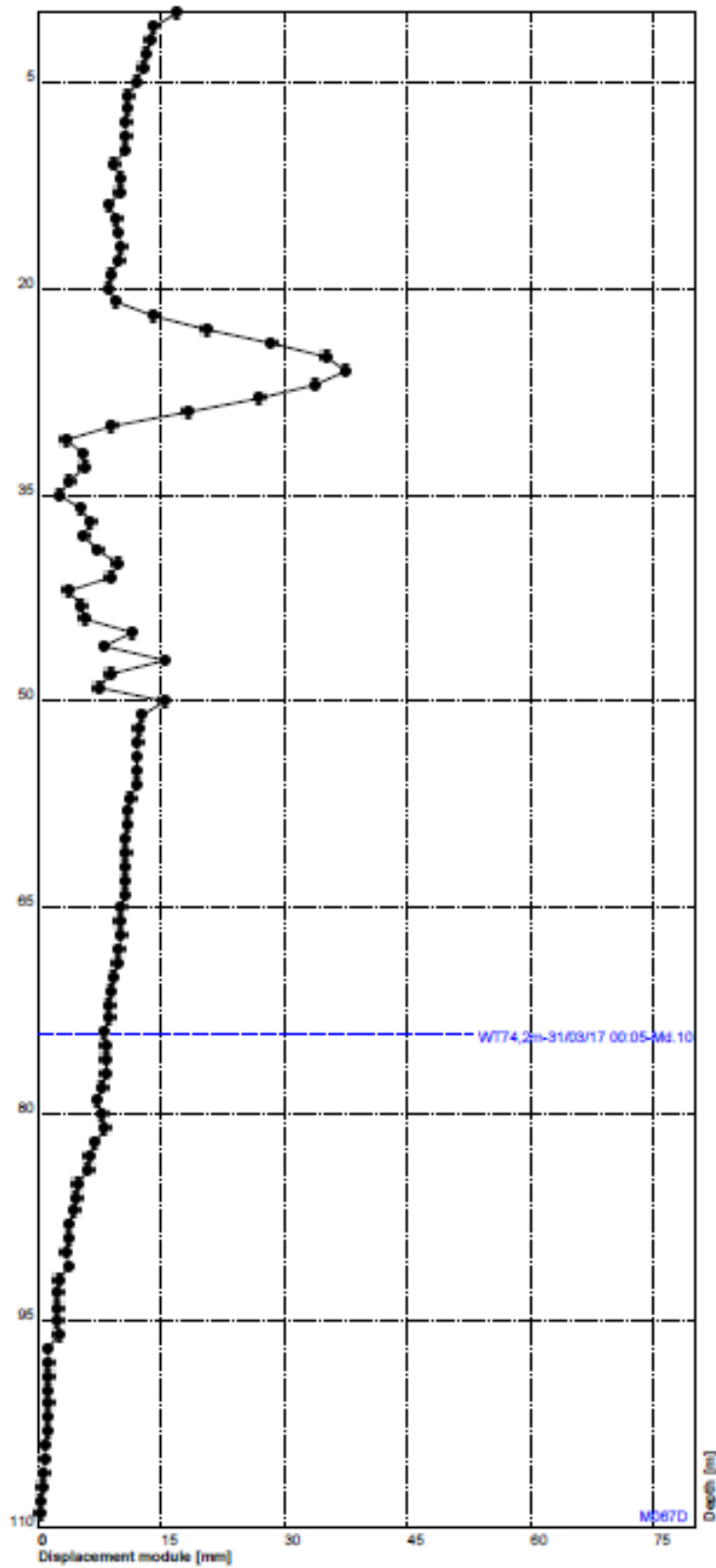


DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale

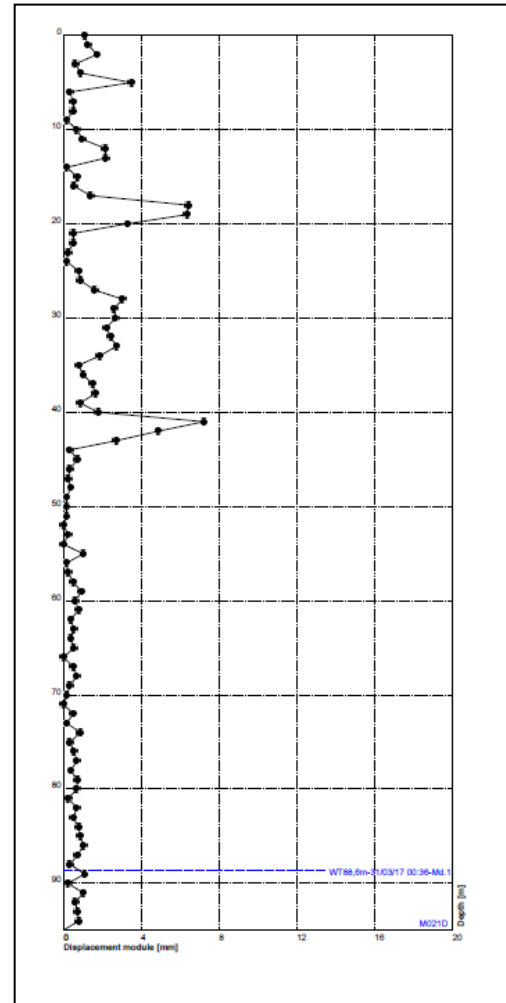
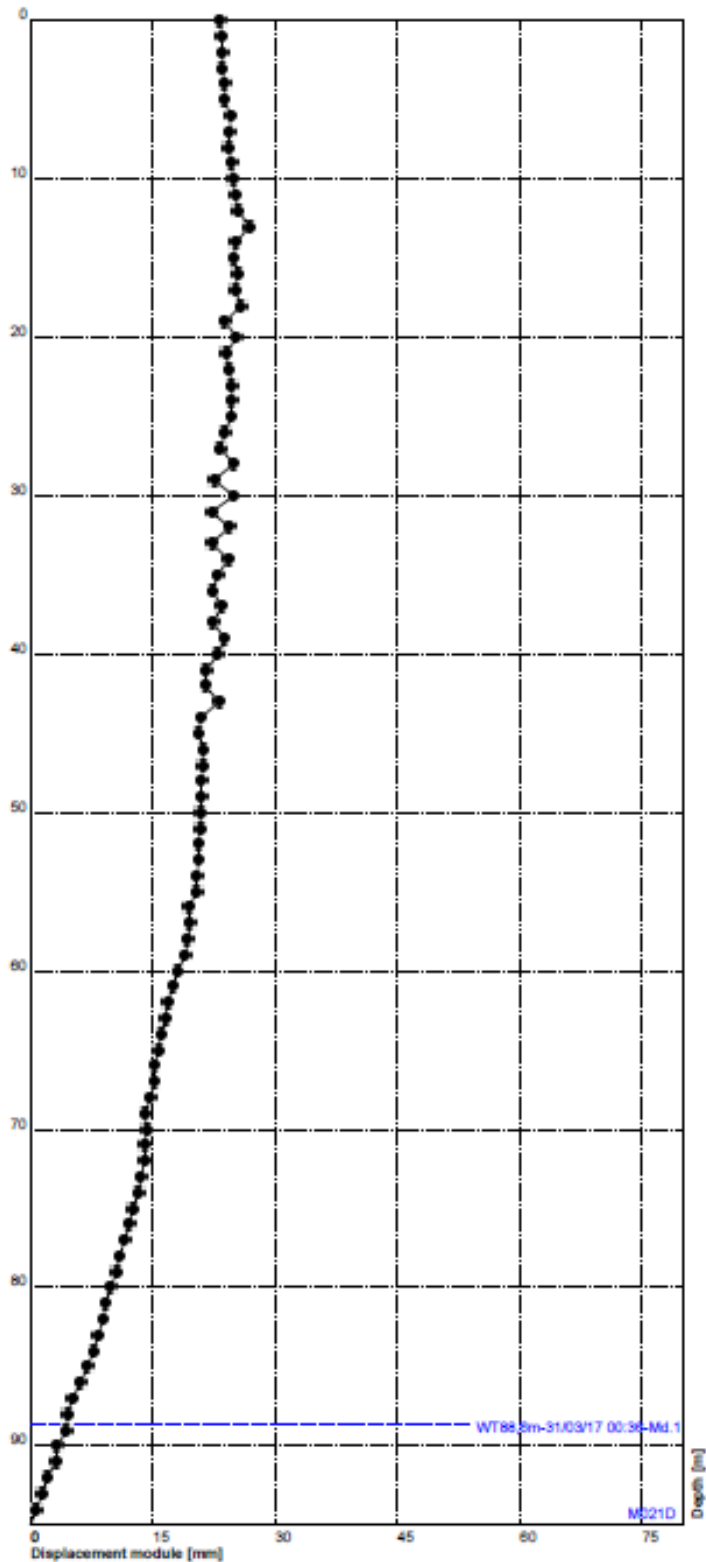




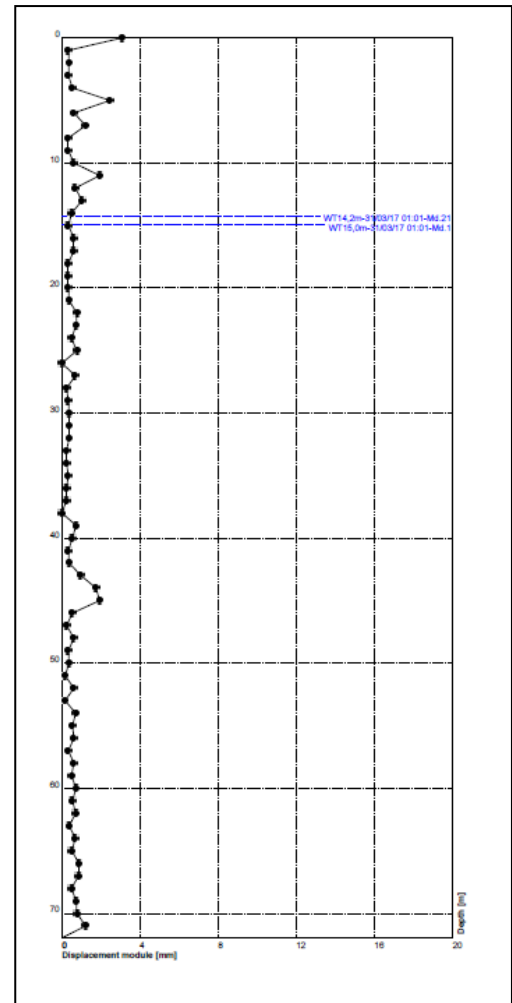
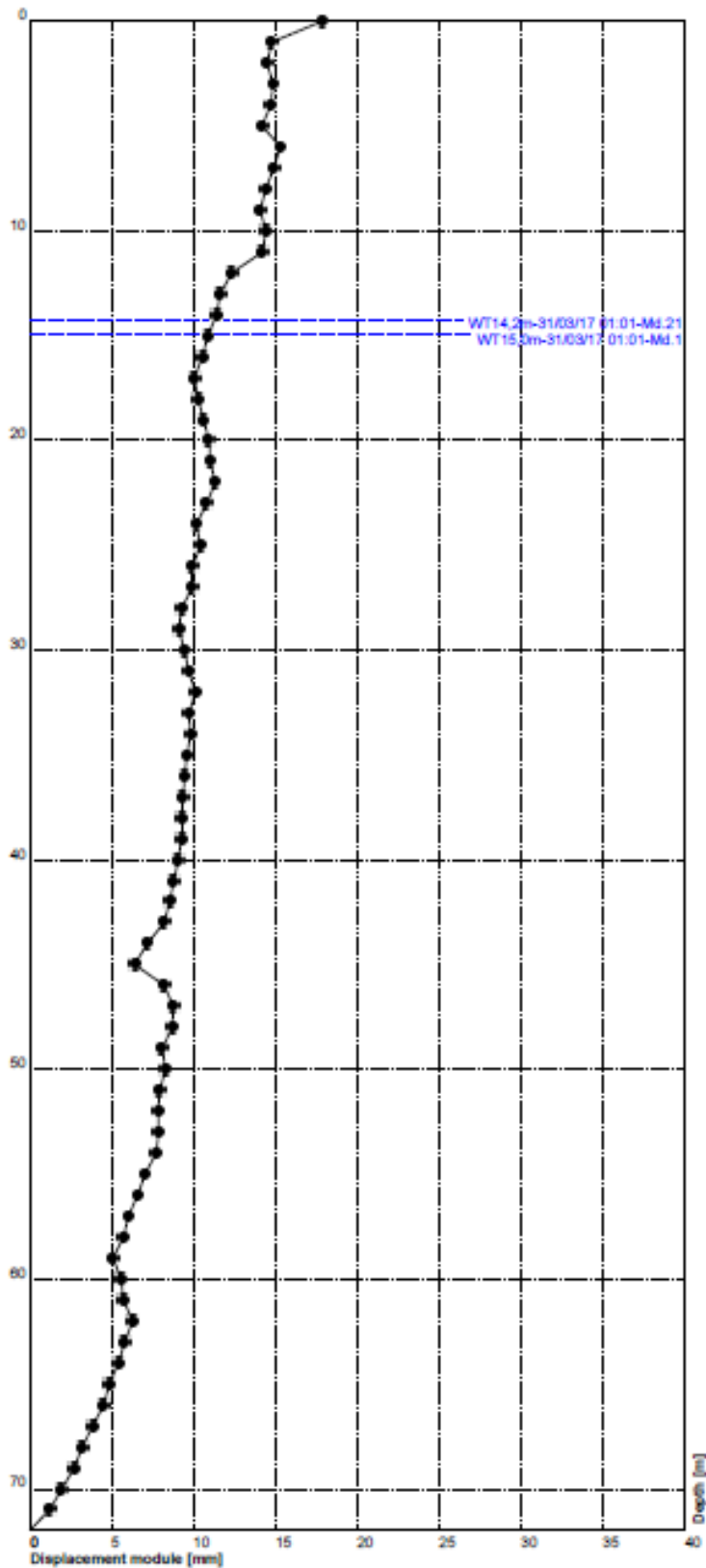
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



DMS S9 – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



DMS S10 – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



DMS L1 – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale

<http://gmg.irpi.cnr.it>

